

e-ポートフォリオシステムにおけるコミュニケーション支援システムの実装

中沢実[†]

これまでの講義内容の片方向的な公開を行い、議論する余地があまりない環境は望まれておらず、学習者が教授者と同じ立場で積極的に講義に参加することが可能なシステムが望まれてきている。そこで、我々は、知識の蓄積・流通・循環を支援することができ、学習者が生涯にわたって、利用可能なコミュニティシステムの作成を行なっている。実際には、大学院におけるポートフォリオシステムを活用して、講義・演習中において、「個」としてのポートフォリオの作成機能を実現し、その上で、利用者間のコミュニケーションの実現方式として、ソーシャルメディアを用いた検討と試作を行った。その結果、本機能を用いることで、電子化されたポートフォリオシステムから離れることなく、直接修学コンテンツをベースとした議論が可能とするものである。

Implementation of Communication Support System in e-Portfolio System

Minoru NAKAZAWA[†]

In recent years, the environment that does a one-sided disclosing the course content is not hoped for. Instead, the learner is hoped for and the system by which the professor person can participate in the lecture in the same standpoint is hoped for. Then, in our research, accumulation, circulation, and the circulation of knowledge can be supported, and the learner is making the community system that can use it over the life. Actually, at first, the portfolio system in the graduate school has been used from 2009. It can put while the student lectures and is maneuvering, and has achieved the function for creation of the portfolio as "Piece". The examination and the prototype with social media were done as an achievement method of the communications between users on that. As a result, the discussion based on the study contents became possible directly without parting from the portfolio system made electronic by using this function.

1. はじめに

近年、ソーシャル型 WEB の台頭などの影響もあるが、単なる情報提供手段としての WEB ではなく、より積極的に、利用者がインタラクティブに参加可能なソーシャルメディア(WEB アプリケーションからサービスまでをも含む)が登場してきた。これらは、WEB のオープン指向、ユーザ基点、ネットワークの外部性という点からの流れにも沿っており、今後よりこの傾向は続くものと考えられる。

一方、教育分野においても、これまでの講義内容の片方向的な公開ではなく、いわゆる学習者が教員と同じ立場で積極的に講義に参加することが可能なシステムが望まれてきている。

また、近年の大学入学者の多様化の為、レベルや理解度が異なっている学習者が混在する。結果として多種多様な疑問も生じやすく、学習者がいつでも簡単に学習できるシステムが求められている。このような状況において著者らは、気軽に学習者が講義資料を参照や参考資料へのリンクをたどることができる機能と Wiki や Blog を使って疑問を解消出来るように WEB サイトを設けた。Wiki は内容の編集・削除が自由であり、時系列の整理そのもののまが自由に行える掲示板システムであり、誰もが自由に「記事」を書き加えていく CMS(Contents Management System)ツール

でありながらコラボレーションツールでもある。この試みを、本学大学院工学研究科の複数の講義にて実施を行った。学習者間の円滑なコミュニケーションを阻害しないという考えのもとで、学習者に自由な発言を許可することで、有用な情報を出させ、潜在的な疑問を学習者間で共有させることで、学習者のもつ疑問の解消を促すという点では基本的な成果を得た。しかしながら、以下に挙げられるように同時にいくつかの問題点も明らかになってきた。

- ある学習者が抱く疑問は、年度を超えて他の学習者や他の講義学習者も同様に疑問に考えている。
- 積極的に生じた疑問を解消しないままにすることがある。(中には積極性がある人もいるが少数である)
- 他の学習者の疑問に対して、回答できる人が多いが、積極的に回答する学習者が少ない
- 自由な発言を許可すると、学習者にとって、有用な情報が埋没してしまいがちになる。(入学直後に多い)
- 自由な発言を許可しないと、潜在的な疑問が表出しづらくなる傾向が強い。(入学後時間が経過した後に強い)
- 教授者が有る程度、学習者からの質問に回答し、学習者に発言を促さないと、積極的に発言がなされない。
- 有用な情報の多くは、教授者が提供しているため、教授者の回答作業にかかる負担が大きい。

こうした問題の中において、発言を促す方法については、投票機能と点数制を設けることで解消する手法や、発言の

[†] 金沢工業大学
Kanazawa Institute of Technology.

品質を向上させるために有用で共有すべき情報のみを公開するといった手法を著者らは発表してきた。その一方で、以下の必要性が欠如していた。

- ソーシャルメディアでの学習内容に関連させることで、学習者間で疑問／有用な情報を共有させる必要がある。
- 学習者の活発な利用を促すために、教授者の有る程度の掲示板の参加は必要不可欠であるが、その一方で回答作業などにかかる負担を減らす必要がある。

また、これと同時期にして、社会人大学院である本学の東京虎ノ門キャンパスでは、受講科目の単位の実質化と、受講者が学習内容を振り返り今後の計画を効率的に立てていくためのポートフォリオインテリジェンスが取り入れられた。

ポートフォリオインテリジェンスでは、学習者は、修学期間内に図 1 に示すように Motivation→Plan→Do→Check→Grow という流れで修学し、この流れを形式知としてデータ化、自己のコアコンピタンスの形成過程を目にみえるようにまとめ、ポートフォリオ(e-ポートフォリオ)の作成を行なっている。

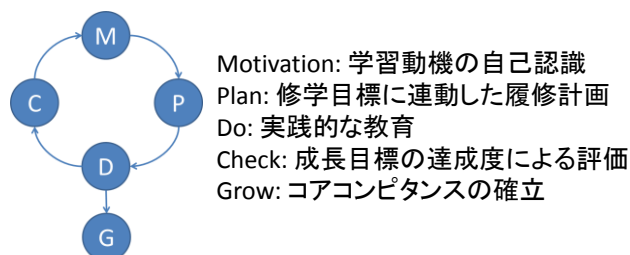


図 1 ポートフォリオインテリジェンスの概要

そこで本稿では、上述した「e-ポートフォリオ機能」とこれまで作成してきたコミュニティシステムの利点と欠点から、コンテンツベースのコミュニケーション支援システムを構築し、上記問題の解決を測る手法と実装について提案を行う。

2. ポートフォリオインテリジェンス

ポートフォリオインテリジェンスは、実践的知識・スキルの修得と、「独創力」、「問題発見力」、「ソリューション力」、「プレゼンテーション力」、「変革推進力」、「コミュニケーション力」、「リーダーシップ力」、「オーナーシップ力」の向上を行い、自己のコアコンピタンスを創出・確立するため、本学にて開発・導入している教育システムである。

ポートフォリオは経済用語として浸透しているが、最近では教育分野でも導入され始めている。教育ポートフォリオは、学習者が各自で目標を立て、その目標を達成するためのアクション・プランを計画・実行し、その学習プロセ

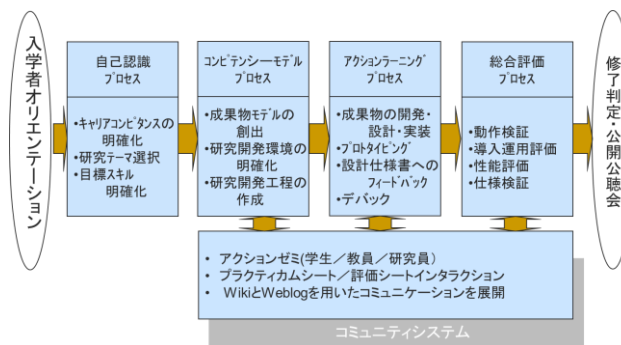


図 2 ポートフォリオとコミュニティ

スと結果の主観・客観評価した結果を目に見える形でまとめた学習の集大成のことを示している。

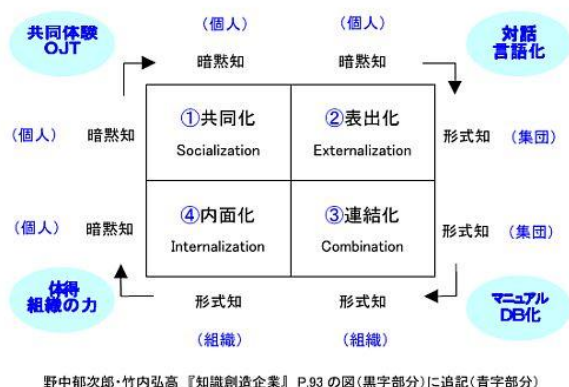
また、社会人大学院の特性でもあるが、知識領域として幅広い範囲を有している学習者が多数在籍しており、且つ、その学習意欲の高さもあることから、単純な知識の詰め込みではなく、入学時と修了時の成長を形式化することもその目的となっている。そのため、具体的な講義における学習者の知識獲得具合や専修科目におけるゼミ実施時のアイデア創出のメモが多く表出していることが考えられる。

図 2 に示すように、ポートフォリオは大学院入学時の「自己診断プロセス」から開始され、自己のコアコンピタンスの形成のための「コンピテンシーモデルプロセス」、それを達成するための「アクション・ラーニングプロセス」と行われ、最終的な「総合評価プロセス」からなっている。この時、ポートフォリオとしては、「自己認識プロセス」を除く、全てのプロセスにおいて、コミュニティシステムを介在させることが重要になると考えられる。その内容としては以下の物があげられる。

- ① 講義内容(教員/院生)やアクションゼミ(教員/院生/研究者)
- ② プラクティカム/目標達成シート/これらを用いたインタラクションの記録
- ③ Blog/Twitter/Facebook 等を用いたコミュニティ

各々の内容は、個々に働く物ではなく、①アクションゼミという、実世界の講義内容やゼミを通じて、その中で提出される②の各種資料となるレポートや課題への解決方法等の各種資料を素材とし、③におけるコミュニケーションの促進を図るためのシステムを提供するものであり、知識となる共有情報を自律生成し、蓄積・流通・循環を支援するものである。

そのため、最終的な「ポートフォリオインテリジェンス」は、データ化された単なる学習の集大成ではなく、自己のコアコンピタンスの形成過程と結果を集大成化したものであり、さらには学習過程で得られた智を形式知としてとらえ共有することにより智のコラボレーションを促進させ、智の蓄積・活用・進化を常に行うことを可能とした e-ラーニングシステムとすることを目的としている。これらは、



野中郁次郎・竹内弘高『知識創造企業』P.93の図(黒字部分)に追記(青字部分)

図 3 ナレッジマネジメント(文献[4]より引用)

[4]に記載しているような図3に示されるナレッジマネジメントにおける個の知と組織の知の連結の相互スパイラル構造と同様のことを意味することになる。

この際、Blog/Twitter/Facebook は学習者や利用者個々に与えられ、記事(エントリー)に対して、コメントやリツイート(いいねボタン)を利用したコミュニケーションを教員や大学院生・修了生の間で行う。この時、コミュニティ参加者の大多数は、コミュニティの中心人物のツイートを主に閲覧する傾向があり、コメント等も中心人物に対しての物が大多数を占める結果となる。この点に注目し、本研究では、講義・実習における情報共有を支援する為に、講義内容を記述してある WEB ページと全参加者間のコミュニケーションを行う場である Blog/Facebook/twitter を用意し、WEB や Facebook のコンテンツの閲覧履歴やキーワードを元にに応じて、共有情報を自律的に推薦するシステムを提案する。

3. 提案モデル

3.1 e-Learning システム

提案する e-Learning システムに適用されるアクション・ラーニングモデルは、単なる講義と演習にとどまらず、いくつかの指導方法とマテリアル、環境を組み合わせながら、個人やグループ単位で課題に取り組んで問題を解決する学習手法であり、本稿の目的は、これらのコミュニケーション支援システムとして提供することにある。

この中で重要な部分としては、コミュニティの在り方となる。最初からグループが決定された中で議論はその広がりがない物となりうる。そのため、動的にグループを生成する機能が必要となる。

図4に示すように、事前学習や講義を通じて行われる理論的な学習に対して、学習者が行う実践的な課題や演習または、アクションゼミを通じて提出されるプラクティカムシート(レポート、小テスト、プレゼンテーション資料を含む)を用いてのコミュニケーションが行われる。これは、実世界で実施される対面的かつ同期的なゼミのみならず、SNS(ソーシャル・ネットワーク)的な仕組みや CMS(Contents Management System)との連携の中で、コミュニケーションを図ることを考える。

3.2 提案モデルの構成要素

提案モデルにおける構成要素を図に示す。図に示すように分類すると次の3層で構成される。

Contents Layer

教授者が講義で用いるマテリアルや学習者が抱く疑問や意見、そして研究の過程で生じるアイデアや問題点に相当するもので、いわゆるコンテンツに相当する層。

Link Layer

キーワード情報、共有情報を示す URI の相当する層。

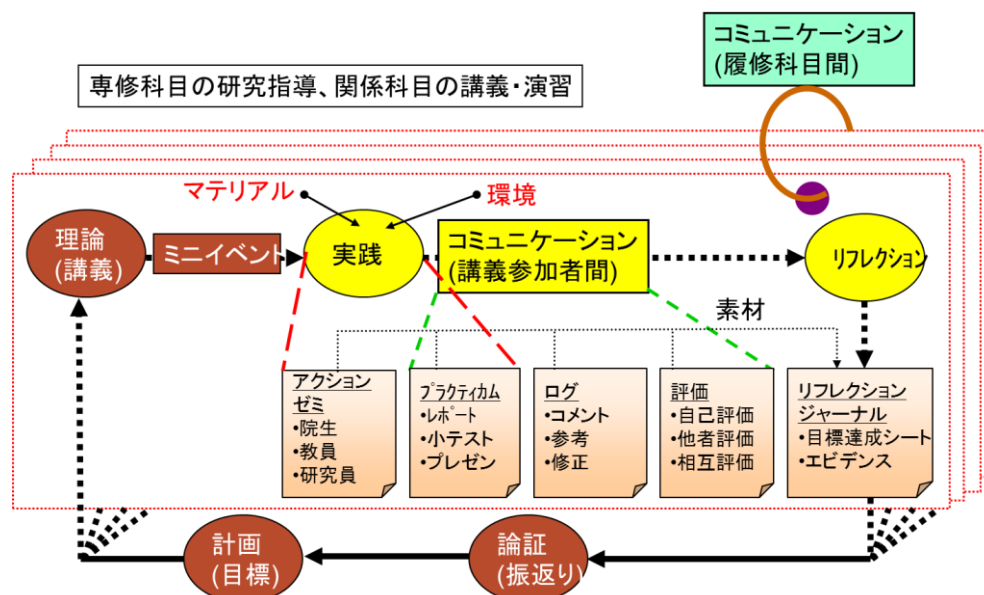


図 4 アクションラーニングシステム

Base Layer

SNS や CMS そのものの表す層であり、Contents Layer に対しては、一意な URI を保証し、Link Layer に対する情報提供を行う。

なお、複数サイト間での、キーワード伝搬などの通信は、Link Layer が実施する。

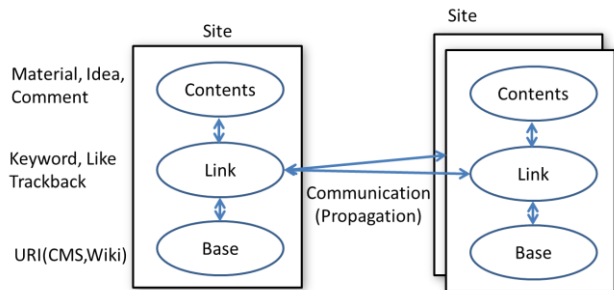


図 5 提案モデルの構成要素

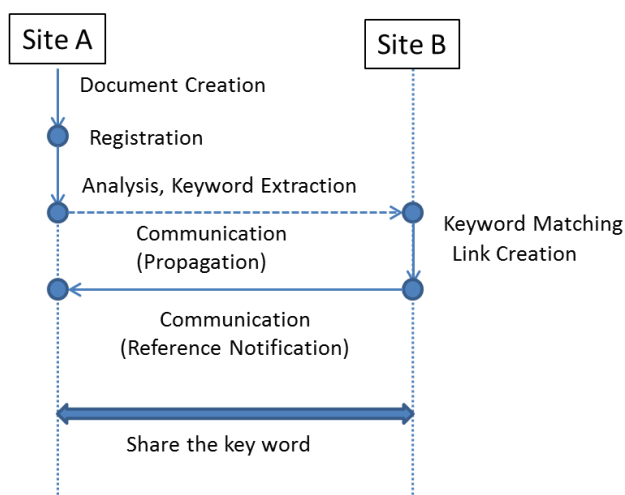


図 6 文書作成から共有情報作成まで

3.3 共有情報生成

コンテンツ作成を行うところから、共有情報の生成までの流れの一例を図 6 に添って説明する。

1. サイト A 上で動作している SNS や CMS などから、あるページ(コンテンツ)を作成する。(Contents Layer)
2. そのページ(コンテンツ)と、既に存在しているキーワードリストを比較し、一致するキーワードを抽出する。(Contents Layer)
3. 抽出されたキーワードが存在するページの URI を他のサイトが受け取れるように伝搬する。(Link Layer)
4. サイト B 上にてキーワードを受け取ったら、自サイトのキーワードリストとマッチングを行う。(Link Layer)
5. 一致する場合は、該当する URI が担当するページのリンク情報を加える。(Link Layer)
6. サイト B にてリンクされたことをサイト A のコンテンツに知らせるために通信を行う。(Link Layer)
7. サイト A で作成されたコンテンツのリンク情報に非参照リンクを生成する。

これらの動作によって、両者間にて、一致性の高いコンテンツ同士を結びつけることが可能となっている。

4. 協調教育支援システム

上記の提案モデルの実装について、下記に示すように 2 つの手法により実装を行った。

4.1 e ポートフォリオシステムとコミュニティ

ポートフォリオシステムは、単なる資料の電子化のみならず、現場の教育方法にも反映を行っている。図 4 にも示しているように、授業においてはモジュール型教育を取り入れ、様々な教育指導形式・環境・マテリアルを組み合わせ、「理論」→「実践」→「リフレクション」のプロセスを繰り返すことにより、学習能力そのものの向上を目的とする教育方法を取り入れている。次に、前学期・後学期の関係科目で図 4 に示すように講義・演習等に、アクションラーニングの「理論」→「実践」までのプロセスを実施している。そして、「リフレクション」までのプロセスについては、目標達成シート作成を実施する。本システムは、2009 年より実運用を行ってきている。

目標達成シートについて

院生は、各学期の後半から、目標達成シートの作成演習を行い「理論」→「実践」→「リフレクション」までの全体のプロセスを実践する。目標達成シートは、「理論」→「実践」により、自分自身でどれだけ理解したか？をリフレクションすることで、さらに学習するものとなる。院生は、教員の指導のもと、実際の講義・演習等から作成される素材を活用してリフレクションし作成する。目標達成シートの構成要素と作成プロセスは、Kolb らの提唱する「Experiential Learning Model」の概念を用いて設計されている。これは、アクションラーニングにおける「理論」→「実践」により、「自分自身でどれだけ理解したか」をリフレクションすることでさらに学習する時に有効とされている。

上記システムを実現にあたり、院生が作成するポートフォリオインテリジェンスを用いた院生-教員間、院生-修了生間、院生間の修学内容に対するフィードバックコミュニケーション(内容として、ピアレビューを含む)が可能なツールとなることが重要である。

実装システム

上述した e-ポートフォリオを図 7 に示すようなシステム構成において実装を行った。この中でコミュニケーションポートフォリオが本稿での該当する部分となっており、学習者が作成したコンテンツ(目標達成シートやその証拠資料となるエビデンス)に対して、他の学習者がコメントや「参考になった」ボタンを構築した。これにより、利用者

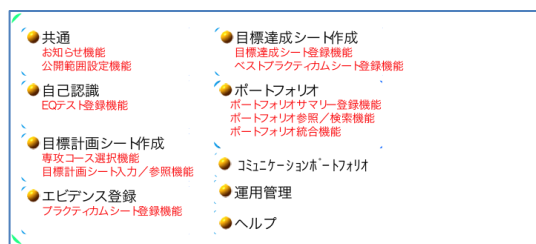


図 7 e-ポートフォリオ機能一覧

間(院生-教員間, 院生-修了生間, 院生間)の修学内容に対するフィードバックコミュニケーション機能の実現(コミュニケーションポートフォリオ)を行った。図 8 は, コミュニケーションポートフォリオのログイン後の画面となっている。図 8 に示すように, ログイン後は, 利用者のコミュニケーション一覧が表示されており, 具体的には, 以下の 2 項目の表示がなされる。

- 利用者が作成した学習コンテンツ(目標達成シート, レポートなどのエビデンス)に対するコメント
- 当該利用者が他の利用者のコンテンツに対して行ったコメント

図から分かるように未読状態のコンテンツが上に表示されて, 全コメント数も同時表示される。これにより全体のコミュニケーションの状態を把握することができる。



図 8 コミュニケーション支援システム

また, 図 9 は, e-ポートフォリオファイルそのものを表示しており, ポートフォリオ内から, コミュニケーション支援システムへのリンク付がなされており, 利用者がポートフォリオベースでの確認が行える様にする事で可視化しやすい環境を構築している。また, 図 9 から直接コメントを記載可能な仕組みを取ることで, 利用者に簡便な環境の提供を行なっている。

さらに, 図 10 は, コンテンツ毎のコメントの詳細画面を示している。本画面では以下の情報を参照・更新を行うことができる。

- タグ情報: 手動的・自動的に付与されたキーワードを示している。このキーワードをクリックすると他のコンテンツ(他利用者のコンテンツを含む)のコンテンツ一覧を参照できる。

- コメント追加フィールド: 自由筆記でコメントを追加可能としている。
- コメント一覧: 利用者からの全コメントが表示される他, このコンテンツの利用者がコンテンツそのものの削除や更新情報がコメントとして自動的に挿入される。
- コメント削除: コンテンツ所有者により, コメント削除を可能としている。



図 9 ポートフォリオ参照画面



図 10 コンテンツ・コメント画面

4.2 Wiki/Blog 連携によるリコメンデーションシステム

上記ポートフォリオに関するシステム以外にも, 講義・演習中において, 教員や受講生は Blog や Wiki を図 11 に示すような構成を作成している。

ここ数日程, 大学においても大学院講義にて, 実施を行なっている。まず教員は毎回の講義資料を幾つかに分割し, Wiki ページとして講義資料を作成する。これは自分の WEB サイトで言及した事を通知するトラックバックが WEB ページ単位で行われるので, ページを分けた方が密接なコミュニケーションが行えるからである。また受講生は, 講義内容のメモ, 感想, 疑問などを一人一人に提供している Blog に投稿する。この際に, 自分が投稿するエントリーに最も関係があると思われる Wiki ページにトラックバックを送信する。教員は Wiki ページに表示されたトラックバック

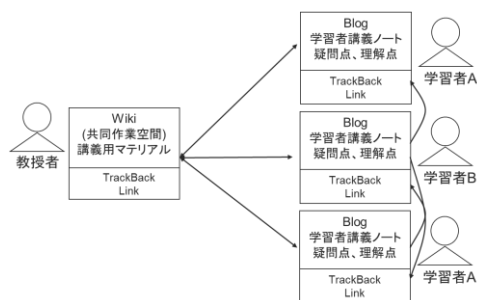


図 11: Wiki と Blog を使ったコミュニティ支援システムのリストを閲覧し、受講生の Blog のコメント欄で教員と受講生のやり取りが行われる。このような利用形態において、ある Wiki ページや Blog エントリから他のエントリを閲覧するには、エントリ中のリンクや送信されたトラックバックをたどる必要がある。しかしながら、これらの行為を忘れたエントリを見つけ出す事ができない問題点がある。そこで、本システムでは、現在閲覧中のページと関連のあるページを推薦する事で、リンクやトラックバックによる閲覧を補完している。

キーワード付加

Blog エントリや Wiki ページの文章とシステムに登録しているユーザの履歴を元にして、ユーザごとの興味・関心を反映したキーワードを付加する方法を述べる。

本文を対象に tf-idf 値による特徴度計算を行う。この際に idf の項を決定する文書集合はインターネット上の Blog エントリ 100,000 件を利用した。さらに、tf-idf 値が高い順に単語を 20 個まで選択して、キーワードの候補として特徴度順位と共に保存する。なお、各キーワード候補の特徴度 c_w は以下の式で与えられる。

$$C_w = \alpha \sum_{i=1}^n p(E_w^i) + \beta \sum_{j=1}^m r(E_w^j) + \gamma \text{ls}(w)$$

ここで、 $p(E_w^i)$ はその週に投稿したエントリ E^i に対する、キーワード候補 w の先週までの特徴度順位の逆数である。ただし、キーワード候補 w がエントリ E^i のキーワード候補に含まれていない場合は、 $p(E_w^i)$ は 0 とする。

また、 $r(E_w^j)$ は、その週に閲覧したエントリ E^j に対する、先週までのキーワード候補 w の特徴度順位の逆数である。ただし、キーワード候補 w がエントリ E^j のキーワード候補に含まれていない場合は、 $r(E_w^j)$ は 0 とする。さらに、キーワード w がエントリ E^j のキーワードとして採用されている状態で、キーワード w を通じて閲覧した場合は、 $r(E_w^j)$ を 1 とし、そうでない場合は 0 とする。

$\text{ls}(w)$ は、各 Blog エントリにおける先週までの検索キーワード w の特徴量順位の逆数の平均であり、 l はキーワード w を検索した回数である。

特徴量 c_w を計算した結果、複数のキーワード候補の特徴度が同じになる可能性があるが、その場合は先週までの特徴度順位を利用している。

エントリ推薦

ユーザが指定したキーワードや閲覧しているページに付加されたキーワードと同じキーワードを持つエントリを探し出し、ユーザの閲覧履歴に元にして推薦順を並び替えている。この際に、新たな知識の共有を促進する為に、ユーザが閲覧した回数が少ないページを優先して推薦するようにしている。図 12 は実際にエントリ推薦を利用者に対して示している画面であり、これらをクリックすることにより、利用者自身の Wiki や Blog 画面にリンクを共有する仕組みとなっている。



図 12 関連エントリの推薦画面

5. まとめ

本稿では、ポートフォリオや講義科目におけるコミュニケーション支援を行うために、キーワード情報を用いてコンテンツの共有を行う仕組みを考案し、情報同士の自律的な関係構築を行うことが可能な教育コミュニティシステムのためのモデルを提案した。また、利用者の興味・関心を反映させるためのキーワード付加やエントリ推薦方式を連動させることで教授者の負担の軽減と学習者の活発な参加意識の向上に寄与する可能性を示した。今後、さらに改良と実現を進めて、SNS を活用した教育コミュニケーション支援システムの一つとして可能性を見出して行きたい。

参考文献

- 1) 島田昌弘, 中沢実, 服部進実: WBT における FAQ システムの構築とその評価, 信学技法, オフィスインフォメーションシステム研究会, 2005. 3
- 2) 芝崎亮, 千葉大作, 中沢実, 服部進実: キーワードによる文章間のつながりを活用したコミュニティ内情報共有, 情報処理学会第 68 回全国大会, 2006
- 3) 塩谷 かわり: ナレッジマネジメント, <http://itpro.nikkeibp.co.jp/>, 2006. 4
- 4) M. Nakazawa, etc: Portfolio Intelligence System for Process-Oriented Education for Graduate Students, IEEE Frontier Education (FIE2009), 2009. 10